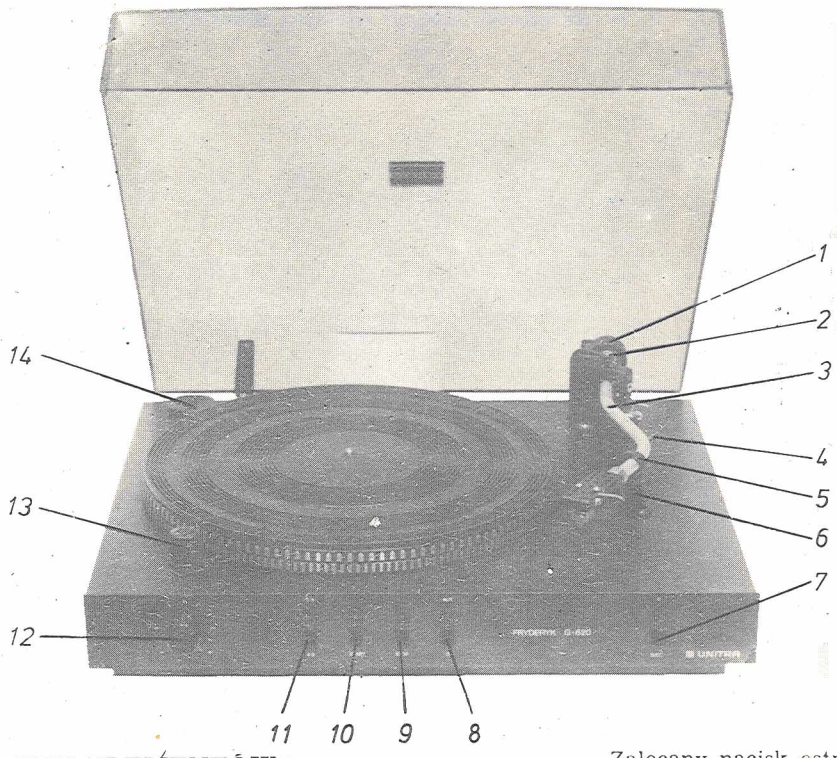
SCHEMATY URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH

GRAMOFON STEREOFONICZNY G-620 FRYDERYK

Producent:
Łódzkie Zakłady Radiowe „Fonica"



Rys. 1. Widok ogólny gramofonu z rozmieszczeniem elementów funkcjonalnych

OPIS ELEMENTÓW FUNKCJONALNYCH (rys. 1)

1 — przeciwwaga
2 — pierścień przeciwwagi
3 — ciężarek antyskatingu
4 — tabliczka ze skalą antyskatingu
5 — ramię gramofonu
6 — dźwignia tłumionego opuszczania ramienia
7 — dźwignia wyłącznika sieciowego
8 — dźwignia załączania i wyłączania wyłącznika fotoelektrycznego
9 — dźwignia przełącznika STOP
10 — dźwignia przełącznika START
11 — dźwignia przełącznika skokowej regulacji obrotów talerza $33^1/_3$, 45 obr/min
12 — pokrętło płynnej regulacji obrotów talerza
13 — lampka stroboskopu
14 — krążek centrujący

DANE TECHNICZNE

Obroty talerza: $33^1/_3$, 45 obr/min
Kołysanie dźwięku: $\leqslant 0{,}15\%$
Zakres płynnej regulacji obrotów: $\geqslant \pm 1\%$
Poziom zakłóceń od wibracji napędu (ważony): $\leqslant -58$ dB
Zakres regulacji nacisku igły: 0÷30 mN
Zakres regulacji skatingu: 0÷30 mN
Przetwornik magnetodynamiczny: MF-102 (ostrze sferyczne diamentowe)
Pasmo przenoszenia: 40÷21 500 Hz
Tłumienie przesłuchu między kanałami: $\geqslant 22$ dB
Zalecany nacisk ostrza igły na płytę: ~ 15 mN
Skuteczność przetwornika: $\geqslant 0{,}7$ $\frac{mVs}{cm}$ przy 1000 Hz
Impedencja obciążenia: 47 kΩ i równolegle 350 pF
Maksymalny pobór mocy: ~ 20 VA
Wymiary: 440×380×160 mm
Masa: 9 kg

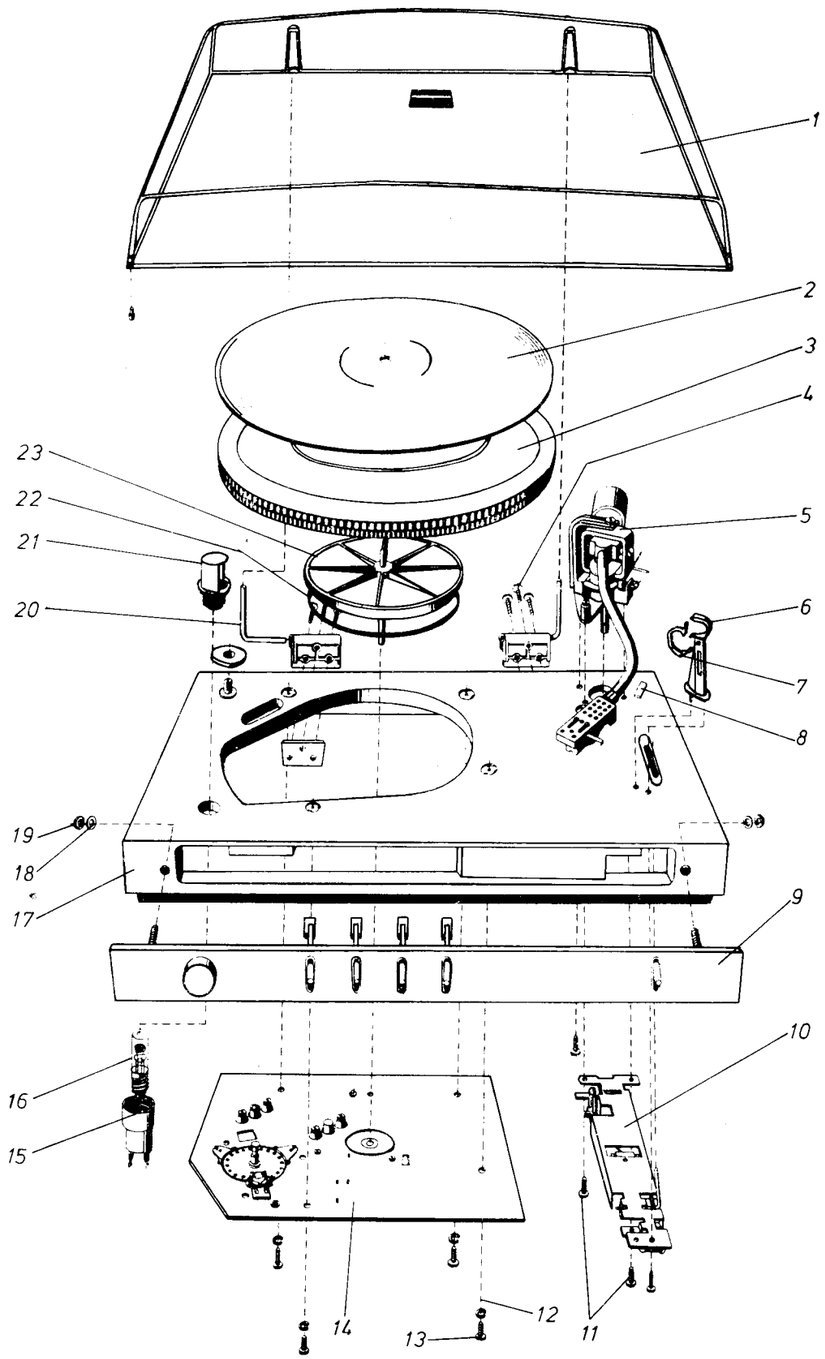
OPIS UKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH GRAMOFONU

Układ elektryczny gramofonu składa się z następujących bloków:
a) stabilizatora obrotów silnika,
b) układu sterowania elektromagnesu i stabilizatora obrotów,
c) układu tłumienia sygnału przetwornika,
d) wyłącznika prędkościowego,
e) zasilacza.

Stabilizator obrotów silnika

Talerz gramofonu napędzany jest silnikiem prądu stałego. Silnik gramofonu pracuje w zamkniętym układzie regulacji, ze sprzężeniem zwrotnym zależnym od prędkości obrotowej. Sygnał sprzężenia zwrotnego uzyskuje się z czujnika fotorezystorowego *F2* (rys. 11) oświetlonego poprzez perforowaną przesłonę żarówki *Ż2*. W układzie formującym, pracującym na tranzystorze *T2*, sygnał zmienny z czujnika zostaje wzmocniony i ograniczony, a następnie przetworzony na napięcie stałe proporcjonalne do obrotów

G-620 Fryderyk



Rys. 2. Gramofon kompletny

silnika (diody *D2*, *D3*, rezystor R_7, kondensator C_{10}). Napięcie sprzężenia zwrotnego podawane jest następnie na bazę tranzystora *T5* wzmacniacza różnicowego pracującego na tranzystorach *T5* i *T6*, przy czym na bazę tranzystora *T6* tegoż wzmacniacza podawane jest napięcie ustalające wartość prędkości obrotowej talerza. Sygnał wyjściowy wzmacniacza różnicowego steruje wzmacniaczem mocy pracującym na tranzystorach *T3* i *T4*, który wpływa na warunki pracy silnika, zapewniając stabilizację jego obrotów. Zmianę obrotów uzyskuje się przez zmianę napięcia zadającego za pomocą potencjometrów *P1* i *P2* odpowiednio dla $33^1/_3$ i 45 obr/min.

Układ sterowania elektromagnesem i stabilizatorem obrotów

Elektromagnesem, stabilizatorem obrotów i układem tłumienia sygnału przetwornika steruje przerzutnik bistabilny pracujący na tranzystorach *T7* i *T8* (rys. 11). Zmiany stanu przerzutnika dokonuje się z zewnątrz, przez przełączenie dźwigni przełącznika w położenie START lub STOP.
Ustawienie w pozycji START powoduje nasycenie tranzystora *T8* i zatkanie tranzystora *T7*. W tym stanie płynie prąd przez elektromagnes, diody *D6* i *D9* są zatkane. Po wciśnięciu przycisku STOP diody *D6* i *D9* są spolaryzowane w kierunku przewodzenia, a przez elektromagnes nie płynie prąd. Z bazą tranzystora *T7* połączony jest emiter tranzystora *T9* wyłącznika prędkościowego. Zadziałanie tego wyłącznika powoduje zmianę stanu przerzutnika bistabilnego, jeżeli w gramofonie dźwignia przełącznika była ustawiona w położeniu START.

Układ tłumienia sygnału przetwornika

Układ tłumienia sygnału przetwornika zrealizowany jest na tranzystorach *T10* i *T11* (rys. 11). Bazy tranzystorów spolaryzowane są napięciem ujemnym poprzez rezystory R_{25}, R_{26}, R_{27} i diodę *D9*. Powoduje to zmniejszenie ich impedancji wyjściowej i stłumienie sygnału przetwornika. Z chwilą przełączenia dźwigni w położenie START dioda *D9* nie jest spolaryzowana (prąd przez nią nie płynie). Tranzystory *T10* i *T11* nie są również spolaryzowane, ich impedancja wyjściowa jest duża i sygnał z przetwornika nie jest wówczas tłumiony.

Wyłącznik prędkościowy

Wyłącznik prędkościowy powoduje — po wejściu igły w rowek kończący nagranie (o zwiększonym skoku) — wyłączenie napędu i podniesienie ramienia. Na rowku tym prędkość liniowa ramienia gramofonu jest większa. Większy jest również czas oświetlenia fotorezystora *F1* żarówką *Ż1*. Napięcie z fotorezystora *F1* po zróżniczkowaniu w układzie C_{11}, R_{21} powoduje wysterowanie tranzystora *T9* i zmianę stanu przerzutnika przełącznika (*T7*, *T8*).

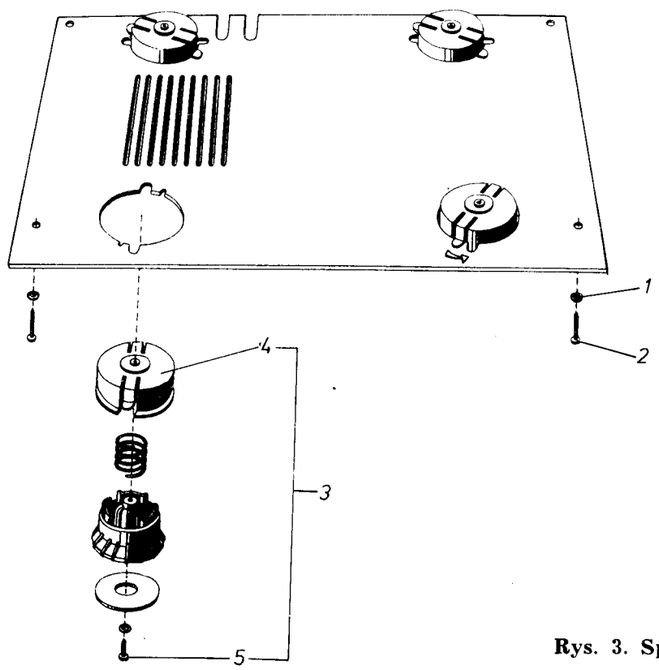
Zasilacz

Zasilacz zrealizowano w konwencjonalnym układzie prostownika jednopołówkowego. Napięcie na wyjściu prostownika (*D4*) filtrowane jest kondensatorem C_9 i stabilizowane diodą Zenera *D5*.

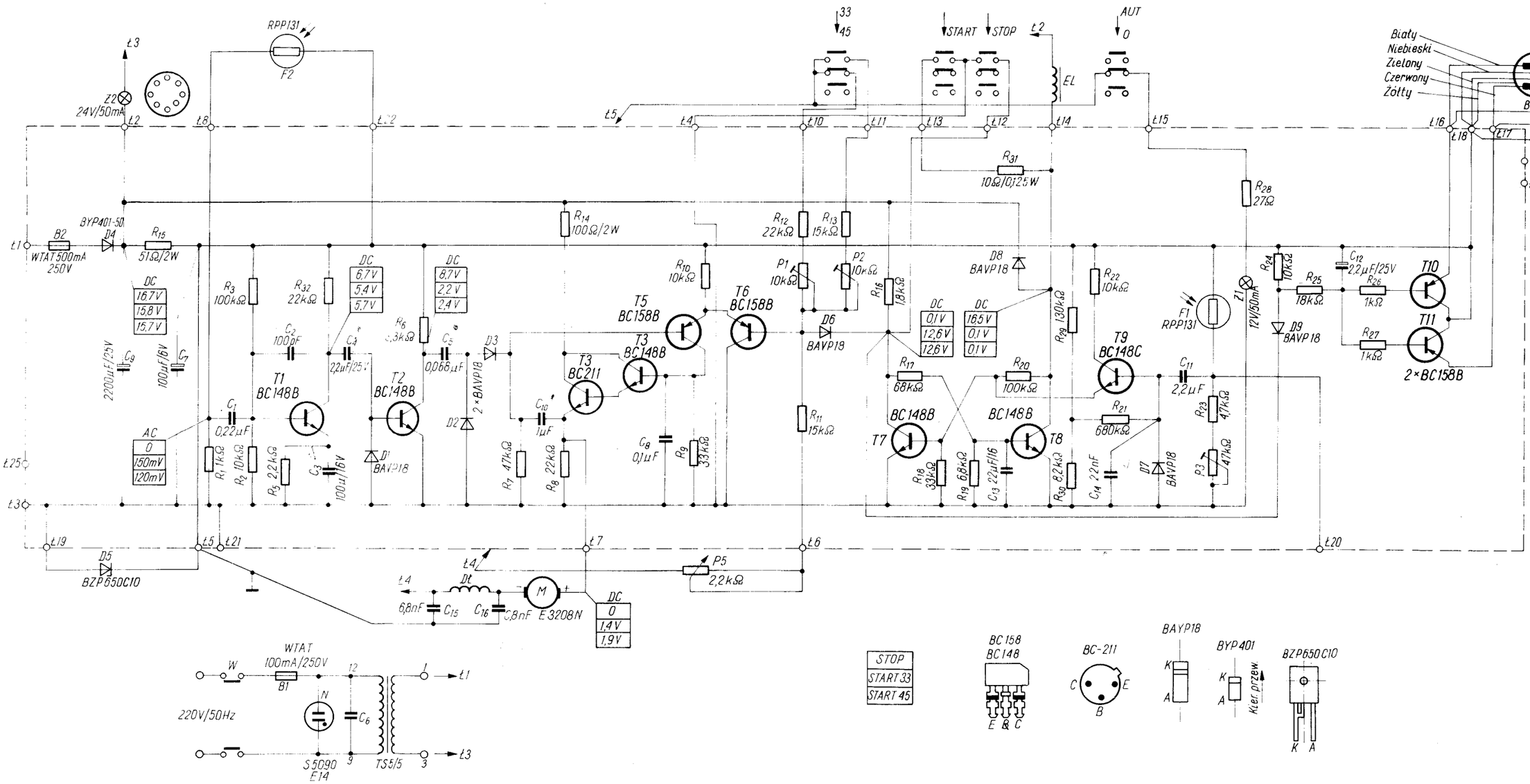
DEMONTAŻ MECHANIZMÓW GRAMOFONU

Demontaż osłony i elementów układu napędowego (rys. 2)

— Uchwycić obiema rękami osłonę *1* za krawędzie i zdjąć ją z łączników *20*.
— Uchwycić talerz *3* wraz z gumą *2* obiema rękami za krawędzie, unieść w górę i zdjąć go z osi tarczy napędowej *23*.
— Zdjąć pasek *22*.
— Wyjąć tarczę napędową *23* z otworu tulei łożyska gramofonu.

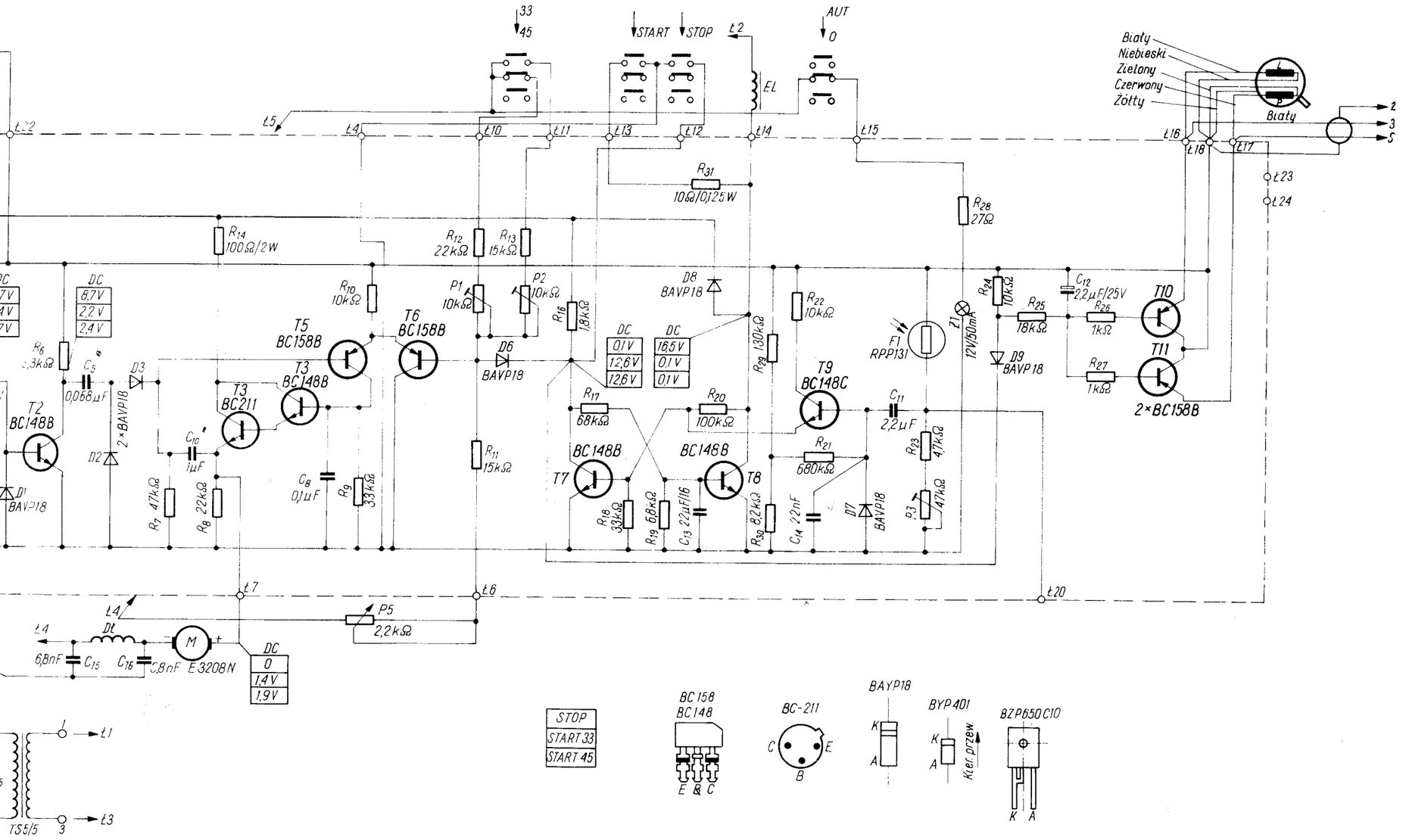


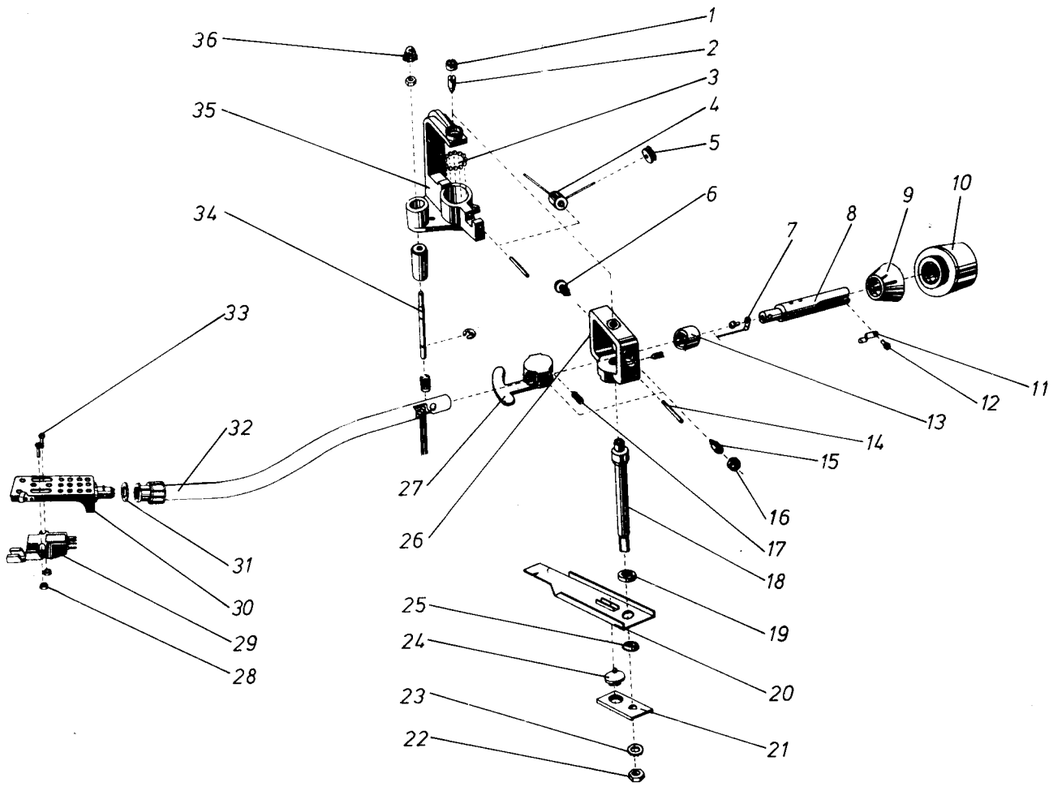
Rys. 3. Spód obudowy z amortyzatorami



Rys. 13. Schemat połączeń gramofonu

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
Nakład 16 800+200 egz.
Schemat opracowali:
Mgr inż. *Janusz Pleskot*
Mgr inż. *Bogdan Fiet*
Redaktor: mgr inż. *Leokadia Kapuściarek*
Opracowanie graficzne: *Andrzej Nowaczyk*
Redaktor techniczny: *Alicja Jabłońska-Chodzeń*
Korektor: *Alicja Czyło*
© Copyright by Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1983
Druk: Szczecińskie Zakłady Graficzne 0116/14.00/82/II M-13





Rys. 5. Ramię gramofonu typ R6A

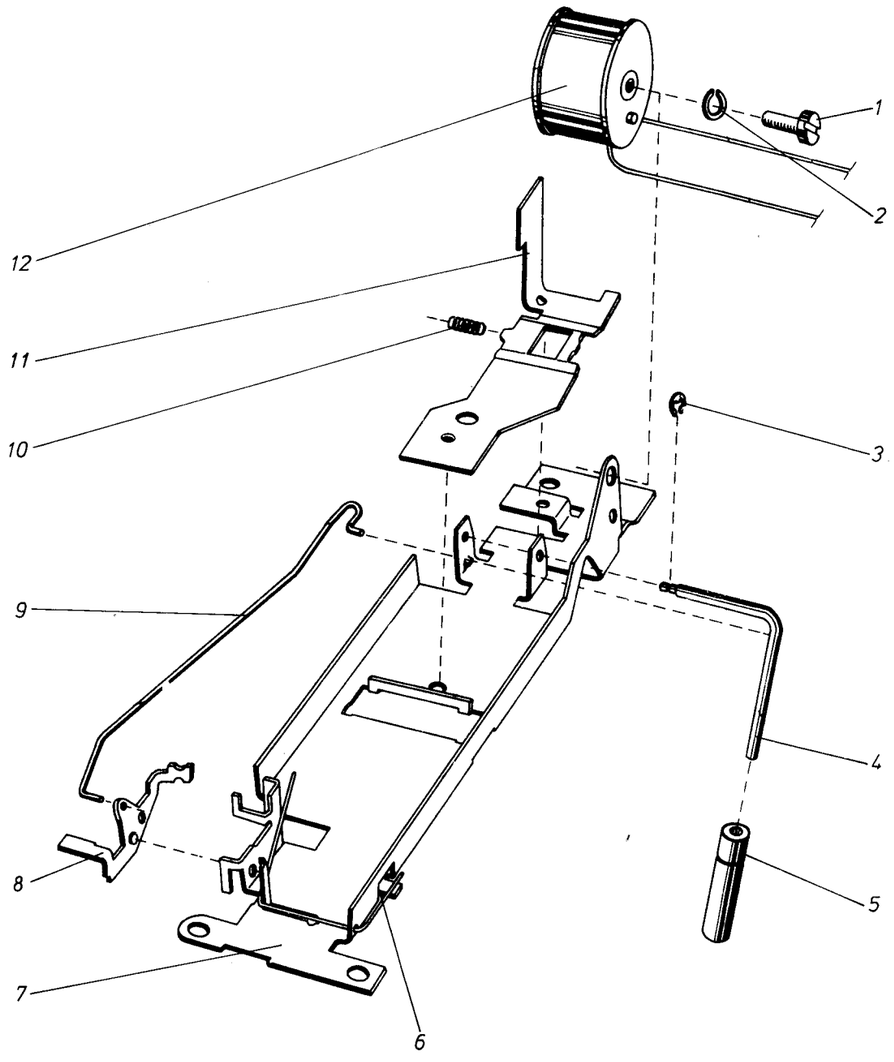
Demontaż elementów ramienia (rys. 5)

— Zdjąć ze sworznia *8* ciężarek *10* wraz z nakładką *9* wykręcając ciężarek w lewo.
— Odłączyć głowicę kompletną *30* wraz z podkładką *31* przez odkręcenie nakrętki mieszczącej się na rurce kompletnej ramienia *32*.
— Wykręcić z jarzma *26* wkręt *6* łożyskujący oraz wkręt *15* łożyskujący zabezpieczony nakrętką *16*.
— Odłączyć rurkę kompletną *32* wraz z obejmą i ze sworzniem, uprzednio wyjmując przewody ramienia z otworu osi ramienia *18*.
— Wykręcić z podstawy ramienia *35* wkręt łożyskujący *2* zabezpieczony nakrętką *1* łożyskujący ramię w płaszczyźnie pionowej.
— Unieść do góry i odchylić jarzmo *26* wraz z osią ramienia *18*, a następnie wyjąć je z otworu łożyskującego podstawy ramienia *35*. Czynność tę przeprowadzić delikatnie ze względu na luźno umieszczone — w gnieździe podstawy ramienia *35* — kulki łożyskujące *3*.
— W przypadku demontażu osi ramienia *18* należy wykręcić wkręt dociskowy *17* mocujący ją w jarzmie kompletnym *26*.
— Kołek *14* demontować z jarzma *26* przez wykręcenie.
— Odkręcić wkręt dociskowy *17* mocujący sworzeń przeciwwagi *8* i rurkę ramienia *32* w obejmie *27*. Wyjąć z otworu rurki sworzeń *8* wraz z umocowanym przewodem masy *7* ramienia.
— Zdjąć z końca rurki nasadkę *13* i wyjąć rurkę kompletną z otworu obejmy kompletnej *27*.
— Wykręcić ze sworznia dwa wkręty *12* mocujące sprężynkę *11* i przewód z końcówką *7*.
— Przetwornik magnetodynamiczny *29* odłączyć od głowicy kompletnej zdejmując uprzednio końcówki kontaktowe z kołków przetwornika.

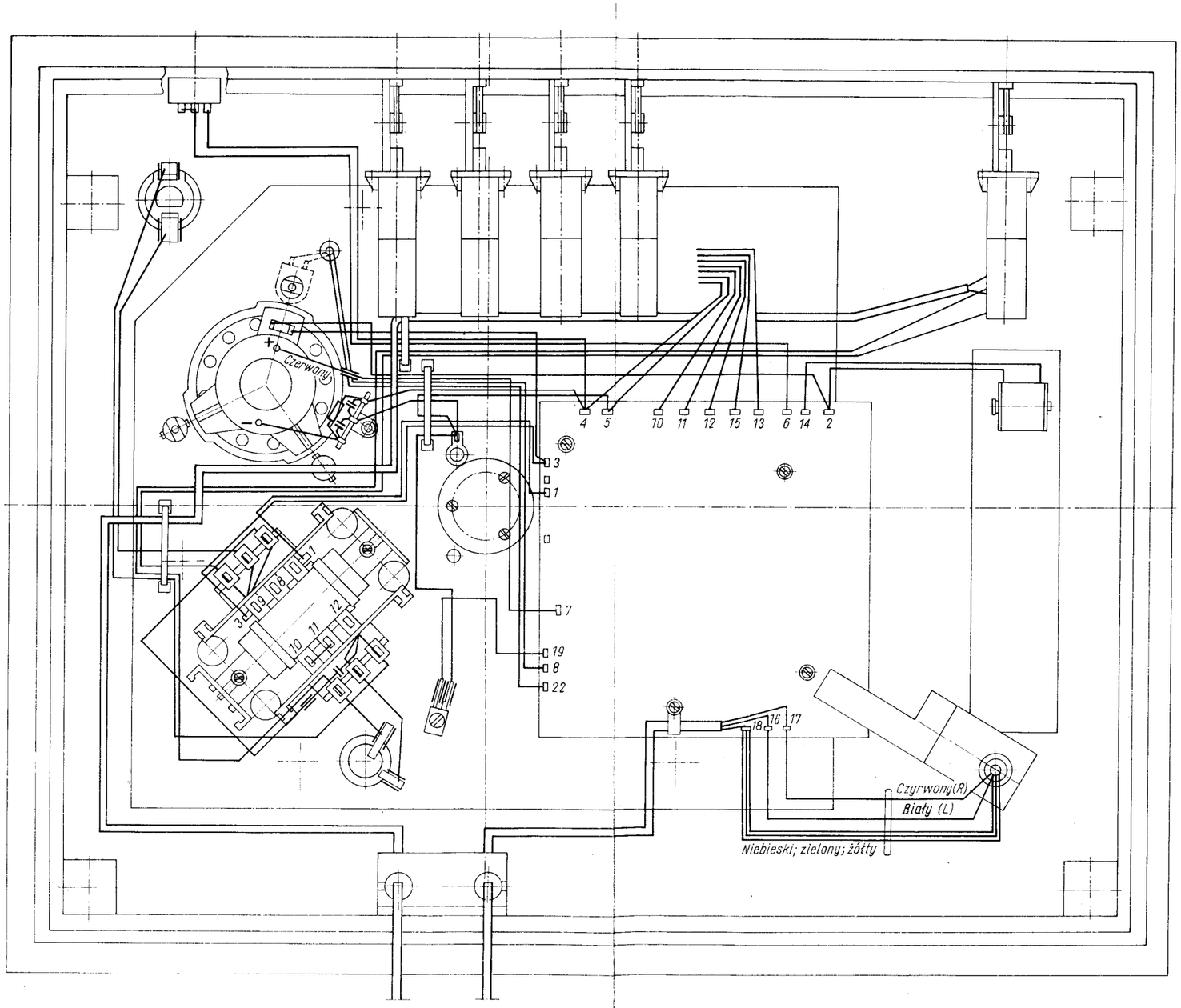
Uwaga: Przed ponownym umieszczeniem kulek łożyskujących *3* w gnieździe łożyskującym podstawy ramienia należy je pokryć ciekłą parafiną.

Demontaż elementów mechanizmu podnoszenia (rys. 6)

— Odkręcić wkręt *1* wraz z podkładką *2* mocujący elektromagnes *12* do płyty mechanizmu *7*.
— Zdjąć zawleczkę *3* mocującą dźwignię *4* w płycie mechanizmu *7* i przytrzymując cięgno *9* wyjąć ją z otworu płyty mechanizmu *7* (uwalnia się koniec cięgna).
— Wyjąć drugi koniec cięgna *9* z otworu popychacza *8*.
— Odgiąć zaczep zabezpieczający zworę *11*.
— Odłączyć zworę *11* od płyty mechanizmu *7* wraz ze sprężyną *10*.
— Zdjąć ramię sprężyny *6* z zaczepu popychacza *8*.
— Odłączyć popychacz *8* od płyty mechanizmu *7* przekręcając go aż do uwolnienia z zaczepów płyty mechanizmu.



Rys. 6. Mechanizm podnoszenia ramienia



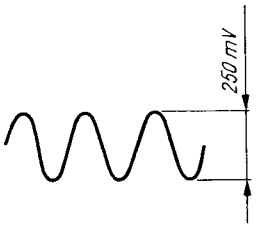
Rys. 11. Schemat ideowy gramofonu

REGULACJA UKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH GRAMOFONU

Regulacja wyłącznika prędkościowego

Regulacja liniowości wyłącznika prędkościowego

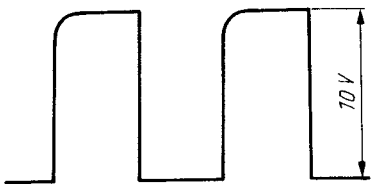
Do łączówek *Ł3* i *Ł20* przyłączyć woltomierz (np. typu V 640) plusem do łączówki *Ł20* (rys. 11). Skręcić potencjometr *P3* w skrajne prawe położenie. Ustawić ramię na średnicę 120 mm i — pokręcając wkrętakiem mimośród *24* (rys. 5) — ustawić na woltomierzu napięcie równe 1 V.
Ustawić ramię na średnicy 100 mm i ustawić potencjometrem 6 V.



Rys. 9. Oscylogram napięcia na łączówce *Ł8*

Regulacja zakresu wyłączania (rys. 5)

Ustawić ponownie ramię na średnicy 120 mm. Wkrętakiem obracać mimośród *24* tak, aby otrzymać minimalne napięcie na woltomierzu włączonym pomiędzy *Ł3* i *Ł20*. Następnie, pokręcając mimośrodem doprowadzić do zwiększenia tej wartości o 0,5 V. Przyrosty napięcia na średnicach 120÷÷110 mm i 110÷100 mm powinny wynosić 2÷3,5 V.
Sprawdzić wyłączanie w czasie odtwarzania płyty muzycznej 45 obr/min o możliwie jak najmniejszej średnicy rowka końcowego, np. płyty T-SN-001. Wyłączanie powinno nastąpić tuż po zakończeniu odtwarzania.



Rys. 10. Oscylogram napięcia na kolektorze tranzystora *T2*

Regulacja odległości między fotorezystorem a ramieniem wyłącznika *20*

Zaleca się, by odległość między płaszczyzną ramienia wyłącznika *20* (rys. 5) a fotorezystorem na płytce *7* (rys. 7) wynosiła 1÷1,5 mm. Odległość tę można regulować zmieniając położenie narożnika płytki *7* (rys. 7) przez wykręcenie lub wkręcenie wkrętu *9* w płytę montażową *16* (rys. 7), wówczas sprężyna *5* (rys. 7) utrzymuje płytkę *7* (rys. 7) w odpowiedniej odległości od ramienia wyłącznika *20* (rys. 5).

Regulacja prędkości obrotowej

W przypadku wystąpienia trudności wyregulowania obrotów przy jednej lub drugiej prędkości obrotowej należy:
— potencjometr płynnej regulacji obrotów *P5* (rys. 11) ustawić w położeniu środkowym,
— przełączyć dźwignię przełącznika obrotów w położenie $33^1/_3$ obr/min i uruchomić dźwignię START,
— potencjometrem nastawnym *P1* na płytce drukowanej (rys. 12) ustawić $33^1/_3$ obr/min (schemat połączeń przedstawiono na rys. 13),
— po uzyskaniu prędkości obrotowej $33^1/_3$ należy — nie zmieniając położenia potencjometru *P5* — przełączyć dźwignię prędkości obrotowej w położenie 45 obr/min i pontencjometrem *P2* ustawić obroty 45 obr/min.

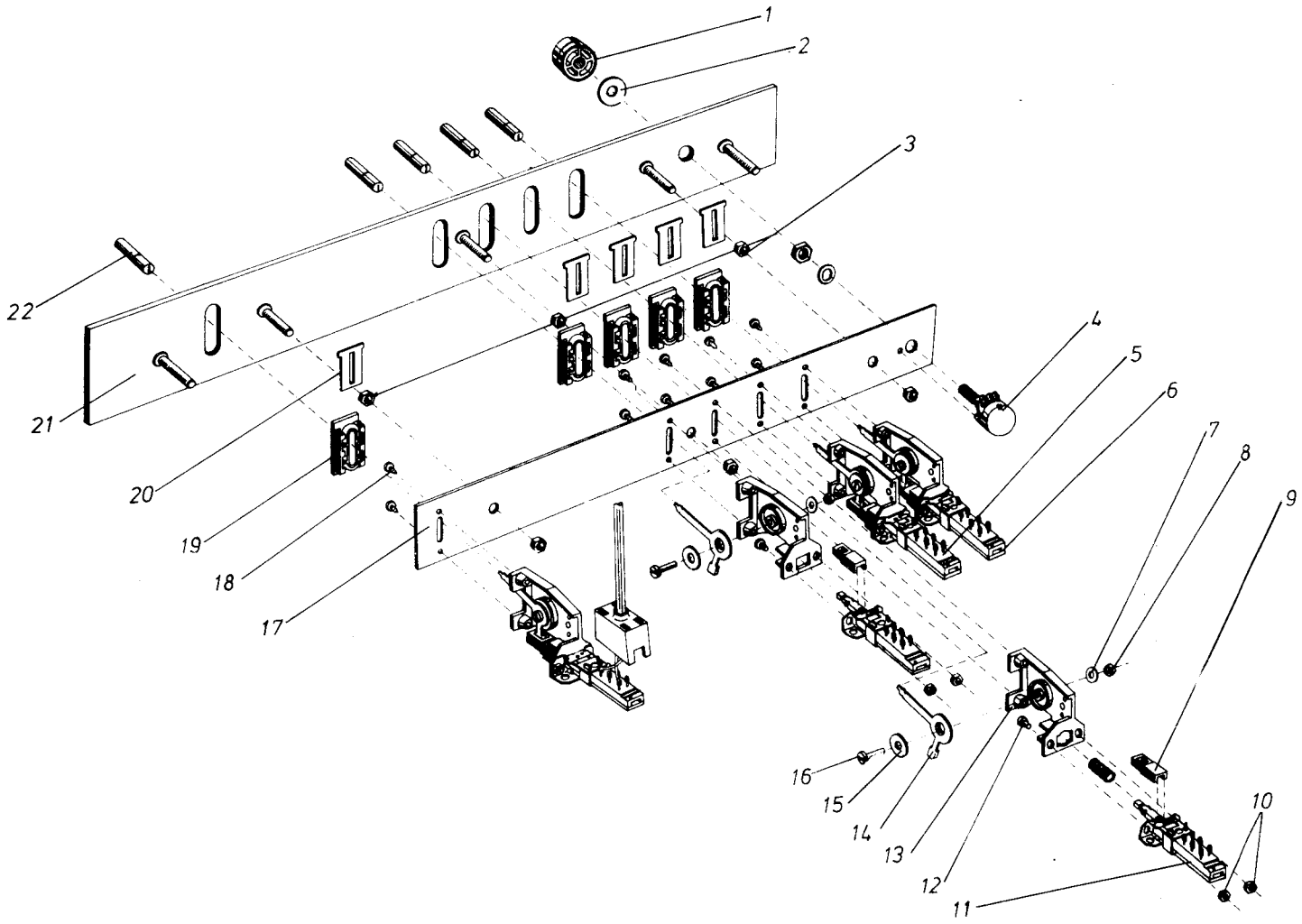
W czasie ustawienia prędkości obrotowych należy kontrolować je za pomocą wbudowanego w gramofon układu stroboskopu.
Uwaga:. Regulację prędkości obrotowej i sprawdzenie zakresu regulacji należy wykonać po trzech minutach pracy gramofonu.
W przypadku niemożliwości ustawienia właściwych obrotów, należy pomierzyć woltomierzem i sprawdzić na oscyloskopie przebiegi napięć przy ustawionych odpowiednio dźwigniach przełączników.

a) Na końcówce *Ł8* napięcie powinno mieć przebieg jak na rys. 9.
b) Na kolektorze tranzystora *T2* napięcie powinno mieć przebieg jak na rys. 10.
   W przypadku innego przebiegu napięcia, należy sprawdzić elementy *T2*, R_6, C_5, *D1*, *D2*, *T1* (rys. 11).
c) Na bazie tranzystora *T5* napięcie stałe powinno mieć wartości:
   około 4,2 V przy $33^1/_3$ obr/min,
   około 4,9 V przy 45 obr/min.
   Inna wartość napięcia może być spowodowana wadliwością następujących elementów: *T4*, *D2*, *D3*, C_5, R_7, R_{10}.
d) Na kolektorze tranzystora *T5* napięcie stałe powinno mieć wartość:
   około 2,6 V przy $33^1/_3$ obr/min,
   około 3,1 V przy 45 obr/min.
e) Na emiterze tranzystora *T5* napięcie stałe powinno mieć wartość:
   około 4,8 V przy $33^1/_3$ obr/min,
   około 5,5 V przy 45 obr/min.

Inna wartość napięcia może być spowodowana wadliwością następujących elementów: *T5*, *T6*, *P1*, *P2*, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}.
W przypadku, gdy nie można ustawić $33^1/_3$ obr/min ze względu na to, że:
— potencjometr *P1* jest w skrajnym prawym położeniu, wówczas należy rezystor R_{12} (22 kΩ) zamienić na 27 kΩ,
— potencjometr *P1* jest w skrajnym lewym położeniu, wówczas należy rezystor R_{12} (22 kΩ) zamienić na rezystor o wartości 18 kΩ.

W przypadku, gdy nie można ustawić obrotów 45 obr/min ze względu na to, że:
— potencjometr *P2* jest w skrajnym prawym położeniu, wówczas należy rezystor R_{13} (15 kΩ) zamienić na rezystor o wartości 18 kΩ,
— potencjometr *P1* jest w skrajnym lewym położeniu, wówczas należy rezystor R_{13} (15 kΩ) zamienić na rezystor o wartości 12 kΩ.

Jeżeli oba potencjometry *P1* i *P2* są w prawym skrajnym położeniu to należy wymienić rezystor R_{11} z 15 kΩ na 12 kΩ.
Jeśli oba potencjometry *P1* i *P2* są w lewym skrajnym położeniu to należy wymienić rezystor R_{11} z 15 kΩ na 18 kΩ.



Rys. 4. Płyta czołowa z przełącznikami

Wymontowanie podzespołów gramofonu z obudowy

— Przechylić gramofon na bok i odkręcić cztery wkręty *2* wraz z podkładkami *1* (rys. 3).
— Wyjąć dno obudowy wraz z amortyzatorami *3* (rys. 3).
— Odlutować przewody łączące płytę czołową z przełącznikami *9* (rys. 2).
— Wyjąć z kątownika umocowanego w obudowie trzymacz mocujący przewód sieciowy.
— Odkręcić dwie nakrętki *19* (rys. 2) wraz z podkładkami *18*, mocujące płytę czołową z przełącznikami *9* i odłączyć ją od obudowy *17*.
— Odlutować od końcówek lutowniczych płytki *7* (rys. 7) przewody ramienia i przewody elektromagnesu *12* (rys. 6).
— Zdemontować z osi ramienia *18* (rys. 5) elementy wyłącznika odkręcając nakrętkę *22* i zdejmując kolejno podkładkę *23*, element *21*, mimośród *24*, podkładkę *25*, ramię wyłącznika *20*, pierścień *19*.
— Zdjąć z dźwigni *4* nasadkę *5* (rys. 6).
— Odkręcić trzy wkręty *11* (rys. 2) wraz z podkładkami mocującymi ramię *5* do obudowy *17*. Odłączyć ramię od obudowy poprzez odkręcenie wkrętu *22* mocującego mechanizm podnoszenia. Następnie odłączyć wspornik ramienia *6*.
— Wyjąć z kątownika umocowanego w obudowie trzymacz mocujący przewód ekranowany kompletny.
— Odkręcić wkręty *13* (rys. 2) wraz z podkładkami *12*, mocujące płytę montażową kompletną *14* i odłączyć ją od obudowy *17*.
— Odlutować przewody połączeniowe oprawki *15* (rys. 2).
— Odkręcić peryskop *21* przez obrót w lewo po uprzednim przytrzymaniu od spodu obudowy oprawki *15* wraz z lampką *16* (rys. 2).

Demontaż elementów płyty czołowej z przełącznikami (rys. 4)

— Zdjąć pokrętło *1* wraz z podkładką *2*.
— Zdjąć pięć nasadek *22* ściągając je z osi przełączników.
— Odkręcić trzy nakrętki *3* mocujące płytę przełączników *17* do płyty *21* i odłączyć płytę wraz z przełącznikami (dźwignie przełączników powinny znajdować się w położeniu dolnym).
— Wyjąć z otworów płytki kompletnej *21* osłony *19* (pięć sztuk) wraz z płytkami mocującymi *20*.
— Zespół wyłącznika sieciowego *5* i *6* demontować z płyty przełączników przez wykręcenie wkrętów *18*.
— Zdemontować potencjometr *4*, odkręcając nakrętkę wraz z podkładką mocującą go do płyty przełączników.

Demontaż elementów przełącznika STOP (rys. 4)

— Wykręcić dwa wkręty *12* z nakrętek *10* mocujące przełącznik STOP *11* do korpusu *13*.
— Odchylić przełącznik *11* i zdjąć go z ramienia dźwigni *14*
— Wykręcic wkręt *16* z nakrętki *8* mocujący poprzez podkładki *7* i *15* dźwignię *14* z korpusem *13*.
— Zdjąć z osi przełącznika *11* łącznik *9*.

Demontaż pozostałych przełączników — przełącznika START, przełącznika skokowej regulacji obrotów talerza i wyłącznika fotoelektrycznego przeprowadza się analogicznie.

Wymontowanie płytki transformatora i transformatora

— Odlutować przewody od końcówek transformatora *14*.
— Wykręcić cztery wkręty *19* wraz z podkładkami *18*.
— Odłączyć płytkę transformatora *15* wraz z transformatorem *14* od płyty montażowej *16*.
— Odkręcić dwa wkręty *12*, wraz z podkładkami *13*, mocujące transformator *14*.
— Wyjąć amortyzatory gumowe *17* z otworów płyty montażowej 16.

Wymontowanie gniazda bezpiecznika *20*

— Odlutować przewody od końcówek oprawki gniazda.
— Wymontować gniazdo bezpiecznikowe przez odkręcenie nakrętki od spodu płyty montażowej *16*.

Wymontowanie amortyzatorów kompletnych *3* (rys. 3)

Amortyzatory *3* odłącza się od dna obudowy przez obrót korpusu amortyzatora *4* o kąt 30° do uwolnienia jego zaczepów mocujących.
Amortyzator demontuje się przez wykręcenie wykrętu 5 mocującego poszczególne elementy do korpusu *4*.

REGULACJA ZESPOŁÓW MECHANICZNYCH GRAMOFONU

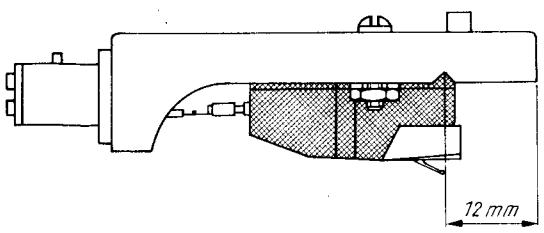
Regulacja ramienia

Kasowanie i sprawdzenie luzów w łożyskach

Po zmontowaniu ramienia w kolejności odwrotnej do jego demontażu należy wykasować luzy w łożyskach w następujący sposób: dokręcić do oporu wkręt *6* (rys. 5), a następnie kasować luzy przez dokręcenie dwóch wkrętów łożyskujących *15* i *2* tak, aby ramię miało jak najmniejsze opory w ruchu poziomym i pionowym, a następnie dokręcić dwie nakrętki kontrujące *16* i *1*.
Po wykonaniu tych czynności sprawdzić prawidłowość regulacji w ten sposób, że ramię przy zmianie swego położenia powinno mieć jak najmniejsze opory tarcia przy zachowaniu dopuszczalnych luzów, tzn. takich, by nie były one wyczuwalne przy ruchu ramienia.

Ustawienie długości skutecznej ramienia (rys. 8)

Długość skuteczna ramienia (odległość w linii prostej od środka osiowania ramienia do ostrza igły przetwornika) wynosi 230±1 mm. Wymaganą długość skuteczną należy ustawić po każdorazowej wymianie przetwornika magnetodynamicznego. Ustawienie właściwej długości skutecznej ramienia przeprowadza się przez zluzowanie wkrętów mocujących przetwornik i przesunięcie go w otworach tak, aby igła znalazła się na wysokości znacznika naciętego na boku głowicy (rys. 8).



Rys. 8. Prawidłowe ustawienie wkładki gramofonowej w głowicy

Regulacja współpracy podnośnika z mechanizmem podnoszenia *10* ramienia (rys. 2)

Oś podnośnika *34* (rys. 5) powinna dotykać powierzchni popychacza *8* (rys. 6) mechanizmu podnoszenia *10* (rys. 2). Aby przeprowadzić regulację współpracy podnośnika z mechanizmem podnoszenia ramienia należy wysunąć ramię *5* (rys. 2) ze wspornika ramienia *6*, tak aby swobodnie oparło się na osi podnośnika *34* (rys. 5), poza średnicą talerza gramofonu (oś podnośnika jest przesunięta w skrajne dolne położenie). Przy prawidłowym montażu igła przetwornika powinna zająć położenie poniżej powierzchni talerza.
Regulację skoku osi podnośnika przeprowadza się skracając lub wydłużając cięgno *9* (rys. 6), co uzyskuje się przez odpowiednie jego gięcie.
Przesunąć dźwignię podnośnika *2* (rys. 6) w położenie $\underline{\nabla}$. Przytrzymując oś podnośnika i pokręcając tulejkę *36* (rys. 5) doprowadzić rurkę ramienia do takiego poziomu, by mogła swobodnie wejść w uchwyt wspornika ramienia *6* (rys. 2). Przy całkowitym opuszczeniu ramienia (oś podnośnika *34* -rys. 5– znajduje się w dolnym położeniu) podczas powrotu dźwigni *4* (rys. 6) w położenie $\underline{\nabla}$ nie powinno występować zjawisko podbijania ramienia gramofonu. Jeśli podbijanie występuje, należy podgiąć ramię sprężyny *6* (rys. 6) w kierunku płaszczyzny płyty mechanizmu *7* (rys. 6).

Ustawienie nacisku igły przetwornika (rys. 5)

— Przez pokręcenie ciężarkiem przeciwwagi *10* w lewo lub w prawo doprowadzić ramię do równowagi w płaszczyźnie pionowej.
— Przytrzymując ciężarek *10* i obracając pierścieniem *9*, ustawić czerwoną kreskę naciętą na pierścieniu na wysokości znaku na sworzniu *8* przeciwwagi.
— Wykonać trzy czwarte obrotu (6 działek) ciężarkiem *10* w prawo. Uzyskana w ten sposób wielkość nacisku wynosząca około 15 mN jest zalecana dla przetwornika Mf-102 zastosowanego w gramofonie.

Uwaga: Obrót przeciwwagą o jedną działkę na pierścieniu odpowiada zmianie nacisku igły o 2,5 mN.

Kompensacja siły dośrodkowej

Wartość kompensacji siły dośrodkowej jest uzależniona od siły nacisku ostrza igły na płytę. Dla ustawionej wartości 15 mN należy przesunąć ciężarek *5* (rys. 5) na ramieniu dźwigni *4* ustawiając go tak, aby jego wycięcie na obudowie znajdowało się w połowie odległości między kreskami oznaczonymi „1" i „2" na tabliczce *8* (rys. 2).
Uwaga: Dla nacisków ostrza igły na płytę równych 20 lub 30 mN stosuje się przesunięcie ciężarka odpowiednio na wysokości kreski „2" lub „3".

Regulacja samohamowności osłony kurzowej *1* (rys. 2)

W celu uzyskania odpowiedniej samohamowności osłony (aby nie opadała po odchyleniu o kąt około 20° tworząc między skrzynką a przednią ścianką osłony prześwit wysokości około 120 mm) należy wyregulować zawiasy, przez dokręcanie lub luzowanie dwóch wkrętów regulacyjnych *4*.

Sprawdzenie układu tłumienia sygnału przetwornika i układu sterującego (rys. 6)

Przestawić dźwignię w położenie START, przesunąć ramię gramofonu na płytę i obrócić dźwignię *4* w położenie $\underline{\nabla}$, wówczas zwora *11* przyciągana przez elektromagnes będzie utrzymywać dźwignię *4* w tym położeniu. Ramię zostanie opuszczone na płytę. Po opuszczeniu ramienia na płytę w głośnikach powinien być słyszalny sygnał z płyty w obydwu kanałach.

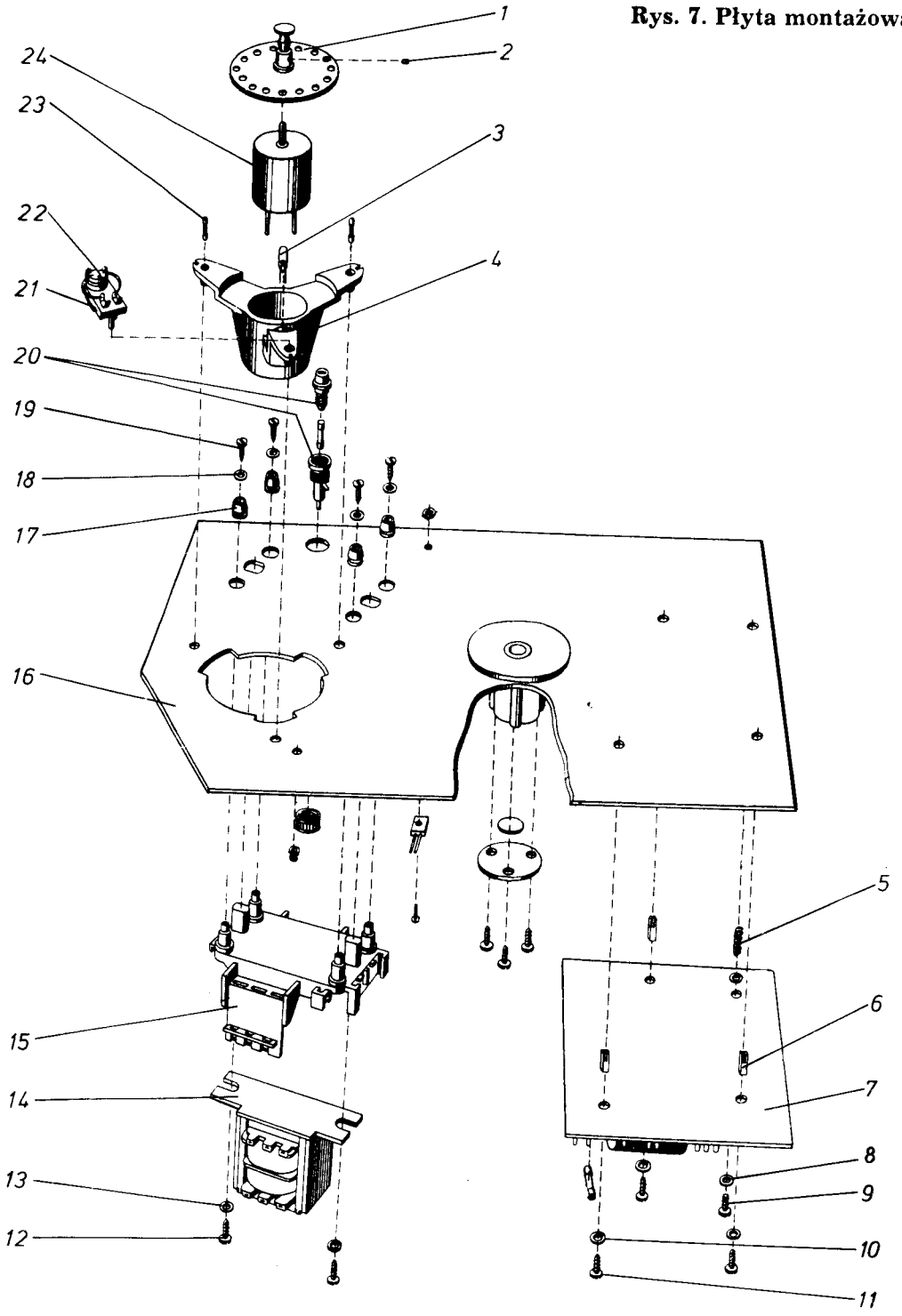
Przytrzymując dźwignię podnośnika *4* ręką, przełączyć dźwignię w położenie STOP. Ramię gramofonu położone jest w dalszym ciągu na obracającym się siłą bezwładności talerzu, ale w głośnikach nie powinien być słyszalny sygnał z płyty. Po sprawdzeniu działania układu tłumienia przetwornika należy puścić dźwignię podnośnika *4*, która powróci do położenia początkowego (ramię uniesione zostanie nad płytą). Jeżeli nieprawidłowo działa układ tłumienia przetwornika, to należy sprawdzić elementy *D9*, R_{24} i R_{25}. W przypadku gdy sygnał nie jest tłumiony w kanale lewym, wówczas należy sprawdzić *T10* i R_{26}, jeżeli sygnał nie jest tłumiony w prawym kanale — należy sprawdzić elementy *T11* i R_{27}. W przypadku gdy nie działa układ sterowania stabilizatorem, należy sprawdzić napięcie na kolektorze *T7* i *T8*. Wartości napięć powinny wynosić:

	START	STOP
kolektor *T7*	12,6 V	0,12 V
kolektor *T8*	0,2 V	16,5 V

W przypadku wystąpienia innych napięć należy sprawdzić: *T7*, *T8*, R_{16}, R_{18}, R_{19}, R_{20}.

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH PODZESPOŁÓW

— transformator TS5/5
— silnik E 3208 N
— gniazdko bezpiecznika GBA-2m-6,3 A/250 V
— wkładka bezpiecznikowa WTAT 100 mA/250 V; *B1*
— lampa S 5090 E 14
— żarówka sygnałowa całoszklana R5 24 V/50 mA; *Ż2*
— fotorezystor RPP-131-25-055/04; *F1*, *F2*
— potencjometr PR-185-2,2 kΩ-A-25; P6, *P5*
— dioda Zenera BZP 650-C10; *D5*
— dioda BAVP18; *D1*, *D2*, *D3*, *D6*, *D7*, *D8*, *D9*
— dioda BYP 401-50; *D4*
— tranzystor BC 148B-556; *T1*, *T2*, *T3*, *T7*, *T8*
— tranzystor BC 148C-556; *T9*
— tranzystor BC 158B-556; *T5*, *T6*, *T10*, *T11*
— tranzystor BC 211556: *T4*



Rys. 7. Płyta montażowa kompletna

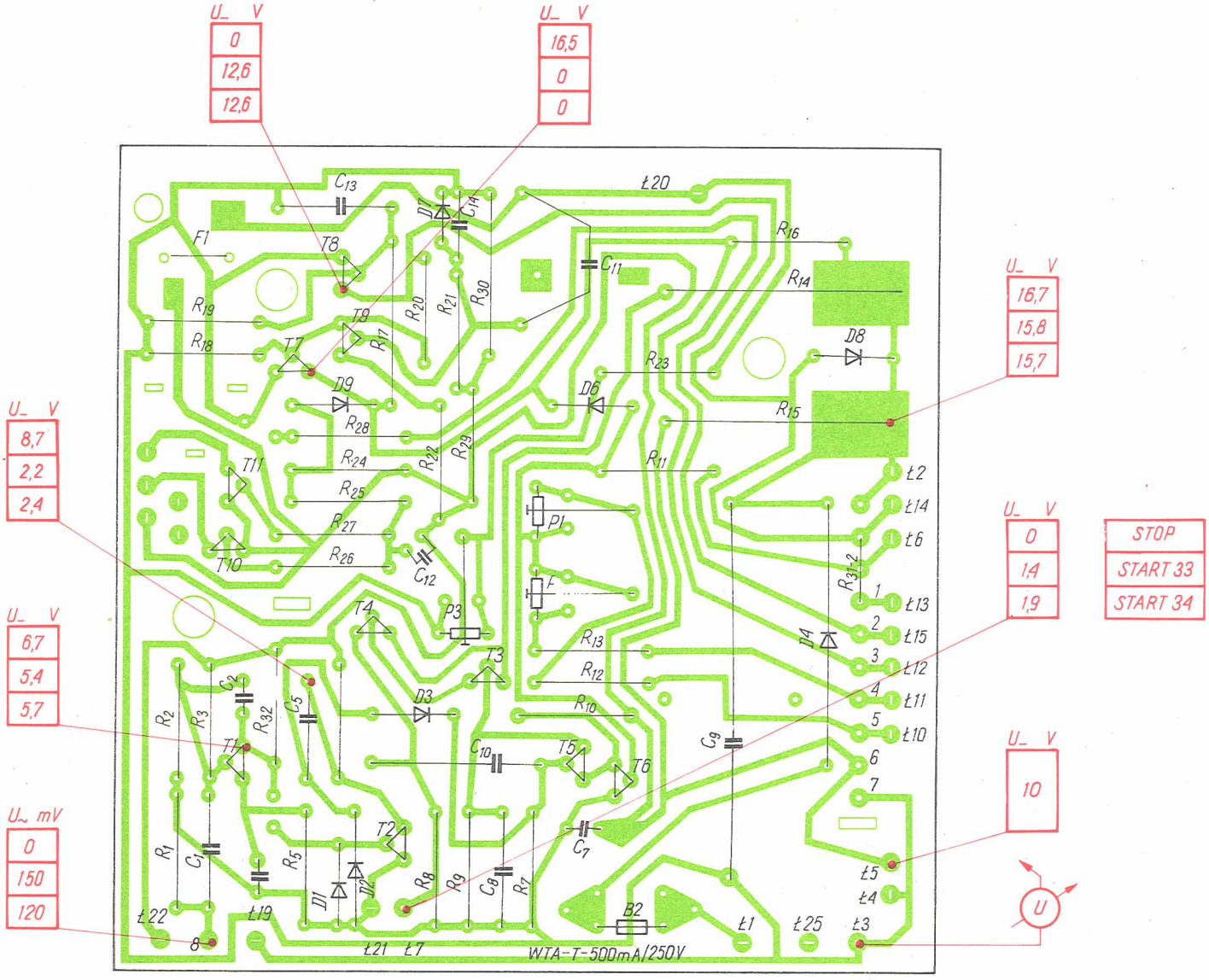
Demontaż podzespołów z płyty montażowej kompletnej i rozmontowanie poszczególnych podzespołów (rys. 7)

Wymontowanie i demontaż podzespołów silnika

— Odlutować przewody połączeniowe.
— Wyjąć dwa kołki zabezpieczające *23* z ramion obejmy *4*.
— Wyjąć z otworu ramienia obejmy *4* oprawę fotorezystora *21* wraz z fotorezystorem *22*, po uprzednim odlutowaniu przewodów.
— Wyjąć z otworu płyty montażowej *16* trzy zaczepy sprężynujące obejmujące obejmę *4*.
— Odkręcić wkręt *2* mocujący rolkę *1* i zdjąć ją z osi silnika *24*.
— Wysunąć silnik *24* z obejmy *4*, naciskając na jego spodnią powierzchnię przez otwór w dnie obejmy.
— Żarówkę *3* wyjmować z obejmy *4* po uprzednim odlutowaniu końcówek przez wypchnięcie jej z gniazda obejmy przez otwór w obejmie lub przez nasadzenie koszulki elektroizolacyjnej na bańkę żarówki i wyjęcie jej.
— Fotorezystor *22* wyjąć z oprawy *21* przez wysunięcie go ze sprężynujących zacisków oprawy, po uprzednim odlutowaniu jego końcówek.

Wymontowanie płytki kompletnej *7*

— Odlutować przewody połączeniowe od końcówek lutowniczych płytki *7*.
— Wykręcić wkręt regulacyjny *9* wraz z podkładkami *8* i wyjąć sprężynę *5*.
— Odkręcić trzy wkręty *11* wraz z podkładkami *10* mocujące poprzez kołki dystansowe *6* płytkę *7* do płyty montażowej *16*.



Rys. 12. Płytka montażowa